

基於虛擬實境模擬普通小型車考照系統

Simulation System of Driving License Road Test for General Small Cars Based on Virtual Reality

指導教授：張勤振 教授

學生：黃靖元、李恩甫、林聖翔

國立聯合大學 資訊工程學系

苗栗市南勢里聯大 2 號

ccchang@nuu.edu.tw

摘要

本研究開發了一套基於虛擬實境的台灣普通小型車駕照考試模擬系統，旨在利用 VR 技術提供安全、高度真實感的考照環境。系統利用 Unity 引擎和 Blender 建模軟體，精確模擬車輛動態及其他車輛功能，如引擎聲音和方向燈等的模擬，增強沉浸感與真實性。且為了提升學習效果，設計了台灣駕照考試關卡，包括直線行駛、倒車入庫和路邊停車等，模擬真實考試環境。

透過 VR 行為互動系統，學習者可獲得即時反饋，了解自己在各個關卡的表現，並對不足之處進行針對性練習。此練習方式有助於學習者熟悉駕駛考試流程，並在模擬環境中掌握車輛操作技巧。本研究的成果預期將對駕駛教育的改進產生重要影響，提高駕駛訓練的整體效率和效果，為未來的駕駛提供更加全面和有效的訓練方法。

關鍵詞：虛擬實境、Blender 3D、Unity 引擎、車輛動態模擬

Abstract

This research developed a virtual reality-based simulation system for the Taiwanese ordinary small vehicle driver's license examination, aimed at providing a safe and highly realistic testing environment

using VR technology. The system utilizes the Unity engine and Blender modeling software to precisely simulate vehicle dynamics and other vehicle functions, such as engine sounds and turn signals, enhancing the sense of immersion and realism. Moreover, to improve the learning effect, Taiwanese driver's license examination stages were designed, including tasks like straight-line driving, reversing into a parking bay, and parallel parking, to mimic the real examination environment.

Through a VR behavioral interaction system, learners can receive instant feedback, understand their performance at each stage, and engage in targeted practice where needed. This method of practice helps learners become familiar with the driving test process and master vehicle operation techniques within a simulated setting. The outcomes of this study are expected to significantly impact driving education, increasing the overall efficiency and effectiveness of driver training and providing a more comprehensive and effective training method for future drivers.

Keywords : Virtual Reality, Blender 3D, Unity Engine, Vehicle Dynamics Simulation

一、研究動機

本研究聚焦於運用虛擬實境（VR）技術於台灣駕照考試訓練，旨在透過創新技術改進學習者的駕駛技能和考試準備。研究動機源於 VR 技術在教育領域的潛力，特別是在模擬真實世界駕駛情境方面。透過建立逼真的交通環境模擬，設計提供即時性能反饋的互動系統，以及創造仿真考試場景，本研究預期能夠提高學習者的技能水平，增強對實際駕駛的認識，並提升整體駕駛質量與安全性。研究將聚焦於車輛控制和考試相關的駕駛情境，同時考量實際操作的可行性和經濟成本。

二、專題內容

（一）Unity

Unity 是一套跨平台的遊戲引擎，可用於開發多種電腦系統，如 Windows、MacOS、Linux，或是 iOS、Android 行動裝置的遊戲。Unity 也可以開發網頁遊戲，但需要使用者的瀏覽器支援 WebGL 技術才可進行遊戲體驗。Unity 支援多種物理特效模擬，並且提供多人網路連線，無需學習其他複雜的程式語言，大幅降低遊戲製作上的難度。

（二）Blender

本研究使用 Blender 來製作考照場景，它是一款功能全面且廣受歡迎的開源 3D 建模和動畫軟體，提供了一套完整的工具套件，使設計師能夠創建高度真實的 3D 環境和對象，此外，它還內建了一個強大的物理和粒子模擬器，能夠創建逼真的動態效果，如火、煙、液體和布料動態。

（三）電腦硬體規格

本研究的開發工作主要在配備 Apple M2 Pro 晶片的 MacBook Pro 上進行；使用 Windows 主機作為專案管理與測試；顯示部分使用 HTC Vive VR 第一代；以 Xbox 手把作為輸入裝置使用，搭配 Unity 中的 Input System，對於車輛進行控制。

三、專題實作

（一）車輛動態駕駛模擬系統架構

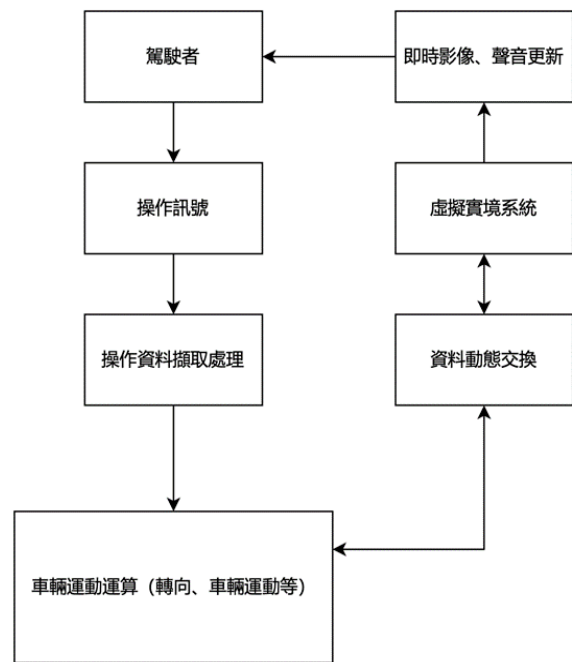


圖 1、車輛動態駕駛模擬架構圖

（二）車輛物理模擬

本研究中，車輛質量的設定基於真實世界的對應值，以確保模擬結果的可靠性，並且結合實際的駕駛數據進行參數調整，模擬重力、轉向時空氣阻力以及輪胎與路面間的交互作用對車輛的影響，幫助模擬系統不僅在理論上符合原理，在實際操作中也能夠準確地反映車輛行為。

（三）車輛功能

本研究中，設計了發動熄火、方向燈、倒車聲、引擎聲、顯示時速和檔位，以及提供不同的鏡頭視角。這些功能提升了虛擬實境的真實性及互動性，且有助於駕駛者學習正確的開車技巧，並可以透過訓練增加對車輛操作的熟練度。

（四）關卡設計

本研究中，設計了紅綠燈、鐵路平交道、行人穿越道等多種場內、外考試關卡，提供學習者一個符合實際考試環境的評估平台。

1. 分數系統

本計分系統參考台灣駕照考試的扣分標準，當駕駛進行測試時，系統將開始識別車輪接觸的物體、判斷交

通信號等，如有違反，系統將會依不同關卡的扣分標準扣分。

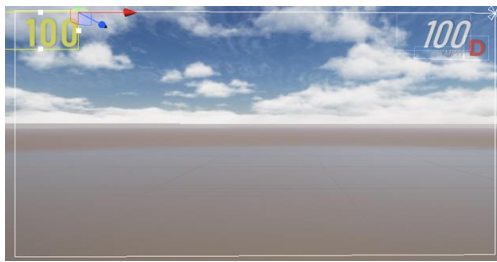


圖 2、分數設定 UI 效果

2. 壓線警報

實現壓線警報功能、提高模擬真實台灣考照壓線場地的真實度。



圖 3、壓線偵測點

3. 扣分燈

扣分時扣分燈會亮起，模擬真實考照環境中的扣分燈物件。

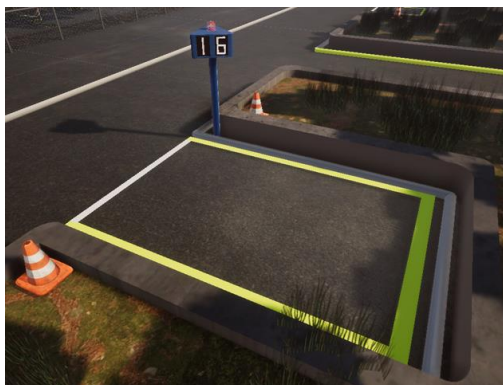


圖 4、扣分燈場景

4. 初始化介面 UI

初始化介面讓使用者可以快速掌握車輛的控制。



圖 5、初始化 UI 效果



圖 6、鍵盤操作介面

(五) 場景

利用 Blender 創建八個不同關卡的環境場景，並加入交通號誌，增加模擬考照場景的真實性。



圖 7、考照場地全景



圖 8、行人穿越道場景(交通標誌)



圖 9、VR 實驗畫面

四、結論

(一) 結論

在本研究中，成功開發了基於虛擬實境 (VR) 的駕駛模擬系統。此系統透過精確的車輛物理模擬和互動式學習元素，在安全的環境中提升學習者的駕駛技能和理論知識。系統的開發不僅展示了 VR 技術在教育和培訓領域的應用潛力，也對提升道路安全和駕駛質量具有訓練意義。經由學習者使用反饋和學習效果評估，本系統證實能顯著提高駕駛技巧及對考照規則的認知，尤其對新手駕駛員而言，這是極為重要的。

(二) 未來發展方向

針對未來的研究和發展，本研究將專注於幾個關鍵領域：包括硬件整合與實體控制介面的改進，以提高操作的真實感和學習效率；擴展模擬環境，包括更多變的天氣條件、不同時間段和多樣的道路類型，從而使學習者能夠在更多元化的環境中練習；並開發數據驅動的個性化學習計劃，以根據每位學習者的特定需求和進展，定制個人化的訓練課程。此外，還將探索將模擬系統與最新的 VR 硬體技術、人工智能和機器學習算法結合，以提供更高級的功能，如自動調整學習難度、模擬複雜的交通情景等。

五、參考文獻

[1] 吳彥良，一個整合立體動畫與立體虛擬實境之空間視覺化系統，國立陽明交通大學土木工程學系，2009

[2] 陳稔，電腦視覺在虛擬實境中的應用---總計畫，國立陽明交通大學資訊工程學系，1997

[3] 吉同凱、李峻德，3D 電腦遊戲玩家空間能力與尋路策略對地標使用與空間知識之影響，國立陽明交通大學傳播研究所，2011

[4] 任達寧，探討擴增實境介面顯示模式在易用性與使用者互動滿意度之影響-以螢幕層與虛擬層為例，國立臺北教育大學 數位科技設計學系(含玩具與遊戲設計碩士班)，2021

[5] 歐陽芳泉，惡魔遊戲人團隊快速掌握 VR 基本功：從概念到應用-使用 Unity 打造虛擬世界，初版，台科大，台灣，2017

[6] 邱勇標，Unity 3D 遊戲設計實戰，三版，碁峰資訊，台灣，2019

[7] 交通標誌
<http://taes-cd2.taes.tp.edu.tw/newtitle/life/carsafe/%E8%AA%8D%E8%AD%98%E4%BA%A4%E9%80%9A%E6%A8%99%E8%AA%8C.htm>

[8] AmbientCG
<https://ambientcg.com/>

[9] 音效
<https://taira-komori.jpn.org/transfer01tw.html>

[10] 汽車路考
<https://www.youtube.com/watch?v=mBIXYGK2AwQ>

[11] 扣分標準
https://www.youtube.com/watch?v=uO_WJzPtALw&t=467s

[12] 汽車考照場地
<https://eraser0713.pixnet.net/blog/post/170123106-%E9%97%9C%E6%96%BC%E6%B1%BD%E8%BB%8A%E8%87%AA%E5%AD%B8%E8%80%83%E7%85%A7>